

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-201671

(43)Date of publication of application : 30.07.1999

(51)Int.Cl.

F28D 15/02

(21)Application number : 10-039502

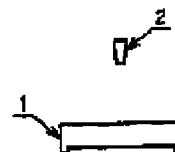
(71)Applicant : FUJINE SANGYO:KK

(22)Date of filing : 14.01.1998

(72)Inventor : SUZUKI MASAMICHI  
MITSUMARU YUZURU**(54) METHOD FOR FEEDING AND SEALING WORKING LIQUID FOR SEALED HEAT TRANSFER BODY AND ITS DEVICE****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To feed and seal a working liquid surely, quickly and at a low cost without using a capillary tube by fitting a block-like cap to the terminal of a heat transfer body when feeding and sealing the working liquid in a sealed heat transfer body such as a heat pipe, etc.

**SOLUTION:** A block-like cap 1 having an opening such as a taper hole, etc., for injecting working liquid is fitted to the terminal of a sealed heat transfer body, and the heat transfer body is evacuated while pressing a ring-like packing on the opening for injecting working liquid for the cap 1 in such a way as to surround its periphery, and then it is filled with a working liquid and sealed with a taper pin 2 in the opening while it is kept as it is.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-201671

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 2 8 D 15/02

識別記号

1 0 6

F I

F 2 8 D 15/02

1 0 6 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-39502

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月14日

(71) 出願人 393023581

株式会社富士根産業

静岡県沼津市松長字改正712番地

(72) 発明者 鈴木 正道

静岡県沼津市松長字改正712番地株式会社

富士根産業内

(73) 発明者 滝丸 譲

静岡県沼津市松長字改正712番地株式会社

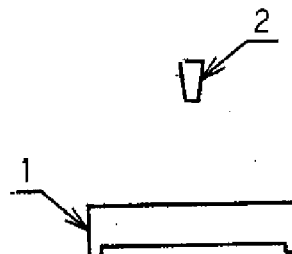
富士根産業内

(54) 【発明の名称】 密閉型熱移動体の作動液充填密閉方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 ヒートパイプ等の密閉型熱移動体に作動液を充填し密閉するに際して、該熱移動体端部にブロック状キャップを接合し、キャピラリーチューブを用いることなく作動液充填、密閉を確実、迅速かつ安価に行うことを可能にする作動液充填密閉方法及びその装置を提供する。

【構成】 密閉型熱移動体端部に、作動液注入用のテーパ穴等の開口部を有するブロック状キャップを接合し、その後ブロック状キャップの作動液注入用の開口部を周囲から囲むようにリング状パッキングを押し付けながら真空脱気した後、作動液を充填し、そのままの位置で開口部にテーパピンにより密閉することを特徴としている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉型熱移動体の端末に、作動液注入用のテーパ穴等の開口部を有するブロック状キャップを接合し、その後ブロック状キャップの作動液注入用の開口部を周囲から囲むようにリング状パッキングを押し付けながら真空脱気した後、作動液を充填し、そのままの位置で開口部にテーパピンにより密閉することを特徴とする密閉型熱移動体の作動液充填密閉方法。

【請求項2】 密閉型熱移動体の端末に接合されたキャップの開口部に圧接させるリング状パッキングを、打ち込み装置の下端に装着すると共に、この打ち込み装置の内部に設けたテーパピン保持用ゴムリングにより保持されるテーパピンを、前記リング状パッキングを通過させてキャップの開口部に打ち込むテーパピン打ち込み用シリンダーを設け、前記リング状ゴムリングとテーパピン保持用ゴムリングの間に、流通切り替え可能なバルブを介して脱気用通路と作動液充填通路を設けたことを特徴とする密閉型熱移動体の作動液充填密閉装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】〔産業上の利用分野〕本発明は、ヒートパイプ、熱サイフォンなどの密閉型熱移動体（以下、ヒートパイプ等という）の作動液充填密閉方法及びその装置であって、熱移動体の端末に、作動液注入用開口部を有するブロックないしはキャップ（以下、キャップという）を接合することにより、脱気、作動液充填、密閉の一連の作業を位置を動かさずに、確実かつ迅速に行うことを可能にした作動液充填密閉方法及びそのための装置に関する。

【0002】〔従来の技術〕ヒートパイプ等の密閉型熱移動体の材料としては、銅、アルミニウムないしはステンレス鋼がよく使用される。従来、これらの熱移動体の組立は次のようにおこなわれている。即ち、図3に例示する通り、熱移動体の本体4の一端に、作動液の注入用キャピラリーチューブ21と一体になったエンドキャップ19を取付け、他端に盲エンドキャップ20を取り付ける。エンドキャップとキャピラリーは普通、熱移動体の本体4と同じ材料を使う。しかし、後で冷間圧接するため、便宜上、アルミニウム製あるいはステンレス鋼製の注入用キャピラリーの先端に銅パイプをろう付けして継ぎ足すこともある。真空脱気された熱移動体への作動液の注入が終わると、注入用キャピラリー21を冷間圧接工具の間に挟み、図示の通り平らに押しつぶし、余分な部分は切断する。銅製キャピラリーの場合には、これにて密封が完了するが、アルミニウムないしはステンレス鋼製キャピラリーの場合には、さらに切断後の端部を溶接により密閉する。このような作動液充填及び密閉方法については、例えば、P. D. Dunn著（伊藤訳）の「ヒートパイプ」（学献社）のP146などに開示されている。例示されている端末構成は図3に示す。

【0003】銅製熱移動体では、端部にエンドキャップ

を接合せず、端部を直接冷間圧接、あるいはスピニング加工により端部先端径を絞った後、冷間圧接し密閉を行うこともある。また、アルミニウム製熱移動体では、端部にエンドキャップを接合せず、直接キャピラリーチューブを接合することがある。いずれの場合にも、作動液充填後、冷間圧接、それに続く溶接封止が必要なことには変わりがない。

【0004】〔発明が解決しようとする課題〕従来のヒートパイプ等では銅製のパイプからなり、かつ径が小さい場合には、パイプ本体の端末は作動液充填後の冷間圧接が簡単に完了するが、銅以外の材料、ないしは銅製であっても径が大きくなると（例えば直径 $>20\text{mm}$ ）、いずれの場合にも作動液充填用のキャピラリーチューブを必要としている。キャピラリーチューブを使用せざるを得ないことにより次の通り様々な不都合が生じる。

1. キャピラリーチューブと一体になったエンドキャップを使用する場合には、一体成形が複雑になるため、鍛造及び切削が極めて困難であり、また高価なものになる。  
2. キャピラリーチューブとエンドキャップを別々に作成した後で、両者を接合する場合には、キャピラリーチューブとエンドキャップの熱容量が大きく異なるため、溶接やろう付け等を確実に行うことが困難である。特に、アルミニウム製の場合には、溶接、ろう付けいずれの接合方法でも接合の健全性（作動液の漏れがないこと）を確保しようとすると、入熱が過剰となり材料が部分溶融する危険が増し、逆に材料の部分溶融を避けようとすれば、接合部の健全性が損なわれる危険が増す。このバランスをとることが困難であり、又、コストアップの要因となる。なお、接合方法として、ハンダ付けを使用することもできるが、一般にハンダの場合には塗れ性が悪く、材料の前処理、フラックス使用、後洗滌などの工程が必要になり、接合部の信頼性、コストの点で必ずしも溶接、ろう付けに優るものではない。

3. キャピラリーチューブを必要とする従来の作動液充填方法では、いずれにせよ、キャピラリーチューブ作成、エンドキャップ作成、キャピラリーチューブとエンドキャップの接合（キャピラリーチューブとエンドキャップが一体の場合にはこの工程が必要ないが、却って複雑形状作成上の困難が生ずる）、エンドキャップと本体との接合、作動液の充填後のキャピラリーチューブの冷間圧接、余分な部分の切断、切断後の端部の溶接による封止など、多くの工程を経ることが必須となり、工程数が多いほど信頼性を損なう危険が増し、又、コストアップを招くことになる。

4. また、キャピラリーチューブの冷間圧接後、余分な部分を切断除去するが、除去した後で短いキャピラリー部分がヒートパイプ等の本体から突出した状態として残るため、ヒートパイプ等のハンドリング中に他物に当たり、破損、作動液の漏れなどの問題が生じやすいという欠点もある。

【0006】そこで本発明は、キャピラリーチューブを使用せずに、作動液充填及び密閉工程の短縮化、信頼性の向上、ならびにコスト低減を計る作動液充填密閉方法及びそのための充填密閉装置を提供するものである。

【0007】〔課題を解決するための手段〕本発明は、従来の問題点を解決するものであり、密閉型熱移動体端末に、作動液注入用のテーバー穴等の開口部を有するブロック状キャップを接合し、その後、ブロック状キャップの作動液注入用の開口部を周囲から囲むようにリング状パッキングを押し付けながら真空脱気して作動液を充填し、そのままの位置で開口部にテーバーピンを打ち込むことにより密閉する充填、密閉方法とその他の装置である。図1は問題点解決の手段である作動液の充填密閉方法を示す工程図である。

【0008】図1において、(a)は素材を示し、1はキャップ、2はテーバーピンであり、各々、素材である板材又は線材をプレスしてキャップ1とテーバーピン2に成形する。(b)はキャップの穴明け工を示し、3はテーバードリルで明けられたテーバー穴である。このテーバー穴3はプレス工程中に行ってもよい。(c)はヒートパイプ等の本体と穴明けキャップとの接合工程を示す。4はヒートパイプ等の本体であり、キャップ1との接合はろう付けやハンダ付け、あるいは溶接などによる。このキャップ1は、キャピラリーチューブの場合とは違ってブロック状であり、ヒートパイプ等の本体肉厚とのマッチングを選べるので、熱容量のバランスをとることができる。尚、図示されていないが、ヒートパイプ等の他端は穴が明いていない盲キャップを同様な方法で接合する。

【0009】(d)はテーバーピン打ち込み装置部分へのテーバーピン供給工程を示す。5はリング状パッキング、6はテーバーピン供給用シリンダー、7は図2に明示する通り打ち込み装置下部、8はテーバーピン保持用ゴムリングである。このテーバーピン供給用シリンダー6の上昇により、テーバーピン2を打ち込み装置下部7のテーバーピン保持用ゴムリング8の位置に供給する。

【0010】(e)は真空脱気及び作動液充填工程を示す。9は脱気用通路であり、図2に示す通り真空ポンプ12に接続されている。10は作動液充填通路であり、図2に示す通り作動液保持器17に接続されている。打ち込み装置下部7を下方に移動させ、リング状パッキング5をキャップ1の上部平坦部のテーバー穴3に押し付け、打ち込み装置内部及びヒートパイプ等の内部を外気と遮断した後、脱気用通路9から内部系を真空脱気する。この後、作動液充填通路10を通じてヒートパイプ等の内部へ作動液を導く。

【0011】(f)はテーバーピン打ち込み工程を示し、テーバーピン打ち込み用シリンダー11によりテーバーピン2をキャップ1のテーバー穴3に打ち込む。

(g)はテーバー穴3にテーバーピン2を打ち込み、作

動液体を充填し密閉が終了した状態を示す。以上の工程により、キャピラリーを用いることなく、ヒートパイプ等の密閉型熱移動体に、作動液を容易かつ確実に充填し密閉することが可能となる。

【0012】図2は作動液充填密閉装置の構造及び操作を示す。この図2は図1(c)に対応し、テーバーピン2がテーバーピン保持用ゴムリング8により保持されている状態を示している。この時、リング状パッキング5は、作動液を充填すべきヒートパイプ等の本体4に予め接合されているキャップ1の上部平坦部のテーバー穴3に押し付けられている。この状態で、作動液保持器17に連がるバルブ16及びバルブ18を閉じ、真空ポンプ12に連がるバルブ13を開く。真空ポンプ12をONにして脱気用通路9から作動液充填装置及びヒートパイプ等の内部を脱気する。この後、バルブ13を閉じ、バルブ16を及びバルブ18を開き、作動液充填通路10から作動液をヒートパイプ等の内部へ充填する。この時、充填の速度を速めるために、作動液によってはヒートパイプ等をドライアイスなどで冷却してもよい。

【0013】作動液充填終了後、テーバーピン2の打ち込み用シリンダー11をキャップ1方向に移動させ、テーバーピン保持用ゴムリング8により支持されているテーバーピン2をキャップ1のテーバー穴3に打ち込む。テーバー角度、打ち込み深さを適正化することにより、打ち込んだままでも作動液密閉性に十分であるが、更に密閉信頼性を確実にするために、テーバーピン上部とキャップ1のテーバー穴3部分をスポット溶接により固定してもよい。

【0014】〔作用〕本発明は、ヒートパイプ等に作動液を充填し密閉するに際して、キャピラリーチューブを用いることなく、密閉型熱移動体の端末に接合したキャップの作動液注入用のテーバー穴等の開口部に、リング状パッキングを押し付けながら脱気した後、作動液を充填し、そのままの位置で開口部をテーバーピンにより密閉するものである。従って、キャピラリーチューブを使用する場合、及びキャピラリーチューブを使用せず銅製ヒートパイプ等を使用し、パイプ本体の端末を直接冷間圧接、あるいはスピニング加工して先端径を絞った後、冷間圧接する場合のいずれの場合とも比較して、本発明では作動液の導入のための穴を有するキャップを使用することにより、脱気、作動液充填、密閉の一連の作業を位置を動かさず、確実に、迅速に行うことを可能にし、密閉信頼性が高くかつ低コストで作動液の充填、密閉ができる。また、キャピラリーチューブあるいはキャピラリーチューブ状端末を有する従来のヒートパイプ等のように、端末を冷間圧接、切断後に残る破損しやすき突出部分もなく、ヒートパイプ等の使用中の信頼性も大幅に改善されることになる。

【0015】〔実施例〕

〔実施例1〕 ヒートパイプ用銅製外径12.7mmφ

パイプに被せる外径16.75mmφ、底部肉厚3mmの銅製キャップをプレス加工により製作した。このキャップ1に大径1.2mmφ、小径1.0mmφのテーパ穴3を明け、この後、キャップ1を上記銅製パイプに銀ろうでろう付けした。キャップ1がろう付けされたこのパイプを図2に示す作動液充填密閉装置にセットし、真空脱気後、作動液である水をパイプ内に導き、そのままの位置で、予め用意してあったテーパピン2を、テーパピン打ち込み用シリンダー11によりキャップ1のテーパ穴3に打ち込み密閉した。作動液が充填されているこのヒートパイプを0~40kg/cm<sup>2</sup>の条件下で、10万回の繰返しプレッシャーサイクルテストを行ったが、全く漏れは検出されなかった。このヒートパイプとアルミフィンを組み合わせたヒートシンクを半導体冷却に使用したが、通常のヒートパイプと同様な性能を示した。

【0016】【実施例2】ヒートパイプ用アルミ製外径8.0mmφパイプに被せる外径12.0mmφ、底部肉厚3mmのアルミ銅製キャップをプレス加工により製作した。このキャップ1に大径1.2mmφ、小径1.0mmφのテーパ穴3を明け、この後、キャップ1を上記アルミ製パイプに非腐食性フラックスを用いてトーチろう付けした。キャップ1がろう付けされたこのパイプを図2に示す作動液充填密閉装置にセットし、真空脱気後、作動液であるHFC:134aをドライアイスで冷却されているパイプ内に導き、そのままの位置で、予め用意してあったテーパピン2を、テーパピン打ち込み用シリンダー11によりキャップ1のテーパ穴3に打ち込み密閉した。密閉後、確実性を高めるべくキャップ1の上部とテーパピン2をアルミハンダにより固定した。作動液が充填されているこのヒートパイプを0~40kg/cm<sup>2</sup>の条件下で、10万回の繰返しプレッシャーサイクルテストを行ったが、全く漏れは検出されなかった。このヒートパイプとアルミフィンを組み合わせたヒートシンクを半導体冷却に使用したが、通常のヒートパイプと同様な性能を示した。

【0017】【発明の効果】本発明は、キャピラリーチューブを使用することなく、密閉型熱移動体内を脱気した後、作動液の充填及び充填後の密閉を確実、迅速に行う方法であり、又、その充填、密閉方法を効率よく安価に行うことができる装置である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る作動液充填密閉方法の実施例であり、キャピラリーを使用しないヒートパイプ等への作動液の充填、密閉工程における各工程図である。

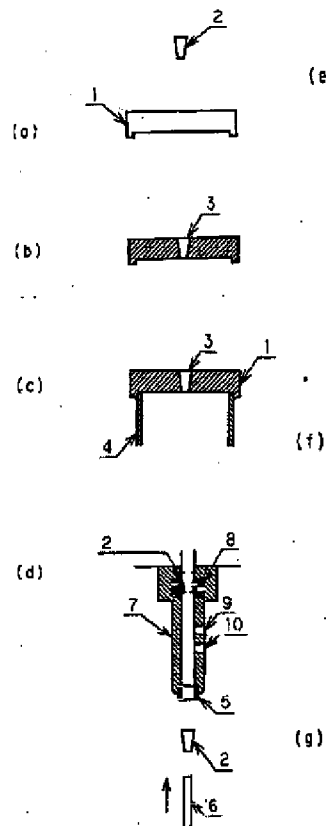
【図2】本発明に係るキャピラリーを使用しないヒートパイプ等への作動液の充填、密閉装置の構成図である。

【図3】従来の密閉型熱移動体の構造を示す概略図である。

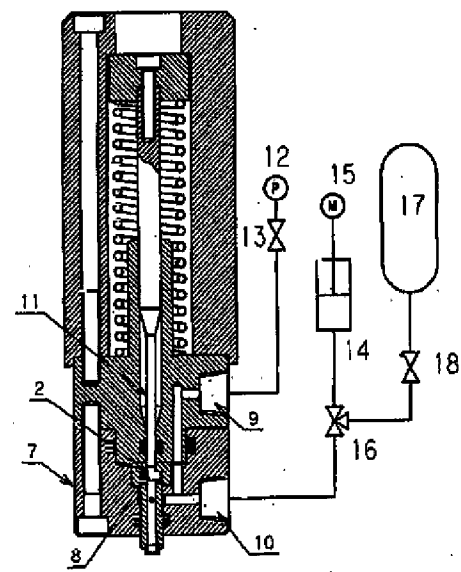
【符号の説明】

1. キャップ
2. テーパーピン
3. 作動液充填のためのテーパ穴
4. ヒートパイプ等の本体
5. リング状パッキング
6. テーパーピン供給用シリンダー
7. 打ち込み装置下部
8. テーパーピン保持用ゴムリング
9. 脱気用通路
10. 作動液充填通路
11. テーパーピン打ち込み用シリンダー
12. 真空ポンプ
13. バルブ
14. 作動液定量充填用シリンダー
15. サーボモーター又はステッピングモーター
16. バルブ
17. 作動液保持器
18. バルブ
19. エンドキャップ
20. 盲エンドキャップ
21. 注入用キャピラリーチューブ

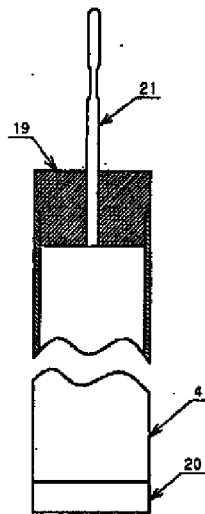
【図1】



【図2】



【図3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成10年4月9日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

【補正方法】変更

【補正内容】

【0002】〔従来の技術〕ヒートパイプ等の密閉型熱移動体の材料としては、銅、アルミニウムないしはステンレス鋼がよく使用される。従来、これらの熱移動体の組立は次のようにおこなわれている。即ち、図9に例示する通り、熱移動体の本体4の一端に、作動液の注入用キャピラリーチューブ21と一体になったエンドキャップ19を取付け、他端に盲エンドキャップ20を取り付ける。エンドキャップとキャピラリーは普通、熱移動体の本体4と同じ材料を使う。しかし、後で冷間圧接するため、便宜上、アルミニウム製あるいはステンレス鋼製の注入用キャピラリーの先端に銅パイプをろう付けして継ぎ足すこともある。真空脱気された熱移動体への作動液の注入が終わると、注入用キャピラリー21を冷間圧接工具の間に挟み、図示の通り平らに押しつぶし、余分な部分は切断する。銅製キャピラリーの場合には、これにて密封が完了するが、アルミニウムないしはステンレス鋼製キャピラリーの場合には、さらに切断後の端部を溶接により密閉する。このような作動液充填及び密閉方法については、例えば、P. D. Dunn著（伊藤訳）の「ヒートパイプ」（学敵社）のP146などに開示されている。例示されている端末構成は図9に示す。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】〔課題を解決するための手段〕本発明は、従来の問題点を解決するものであり、密閉型熱移動体端末に、作動液注入用のテーパ穴等の開口部を有するブロック状キャップを接合し、その後、ブロック状キャップの作動液注入用の開口部を周囲から囲むようにリング状パッキングを押し付けながら真空脱気して作動液を充填し、そのままの位置で開口部にテーパピンを打ち込むことにより密閉する充填、密閉方法とそのための装置である。図1から図7は問題点解決の手段である作動液の充填密閉方法を示す工程図である。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】図1は素材を示し、1はキャップ、2はテーパピンであり、各々、素材である板材又は線材をブ

レスしてキャップ1とテーパピン2に成形する。図2はキャップの穴明け施工を示し、3はテーパドリルで明けられたテーパ穴である。このテーパ穴3はプレス工程中に行ってもよい。図3はヒートパイプ等の本体と穴明けキャップとの接合工程を示す。4はヒートパイプ等の本体であり、キャップ1との接合はろう付けやハンダ付け、あるいは溶接などによる。このキャップ1は、キャピラリーチューブの場合とは違ってブロック状であり、ヒートパイプ等の本体肉厚とのマッチングを選ぶので、熱容量のバランスをとることができる。尚、図示されていないが、ヒートパイプ等の他端は穴が明いていない盲キャップを同様な方法で接合する。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】図4はテーパピン打ち込み装置部分へのテーパピン供給工程を示す。5はリング状パッキン、6はテーパピン供給用シリンダー、7は図8に明示する通り打ち込み装置下部、8はテーパピン保持用ゴムリングである。このテーパピン供給用シリンダー6の上昇により、テーパピン2を打ち込み装置下部7のテーパピン保持用ゴムリング8の位置に供給する。

## 【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】図5は真空脱気及び作動液充填工程を示す。9は脱気用通路であり、図8に示す通り真空ポンプ12に接続されている。10は作動液充填通路であり、図8に示す通り作動液保持器17に接続されている。打ち込み装置下部7を下方に移動させ、リング状パッキング5をキャップ1の上部平坦部のテーパ穴3に押し付け、打ち込み装置内部及びヒートパイプ等の内部を外気と遮断した後、脱気用通路9から内部系を真空脱気する。この後、作動液充填通路10を通じてヒートパイプ等の内部へ作動液を導く。

## 【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正内容】

【0011】図6はテーパピン打ち込み工程を示し、テーパピン打ち込み用シリンダー11によりテーパピン2をキャップ1のテーパ穴3に打ち込む。図7はテーパ穴3にテーパピン2を打ち込み、作動液を充填し密閉が終了した状態を示す。以上の工程により、

キャピラリーを用いることなく、ヒートパイプ等の密閉型熱移動体に、作動液を容易かつ確実に充填し密閉することが可能となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】図8は作動液充填密閉装置の構造及び操作を示す。この図8は図5に対応し、テーバーピン2がテーバーピン保持用ゴムリング8により保持されている状態を示している。この時、リング状パッキング5は、作動液を充填すべきヒートパイプ等の本体4に予め接合されているキャップ1の上部平坦部のテーバー穴3に押し付けられている。この状態で、作動液保持器17に連がるバルブ16及びバルブ18を閉じ、真空ポンプ12に連がるバルブ13を開く。真空ポンプ12をONにして脱気用通路9から作動液充填装置及びヒートパイプ等の内部を脱気する。この後、バルブ13を閉じ、バルブ16を及びバルブ18を開き、作動液充填通路10から作動液をヒートパイプ等の内部へ充填する。この時、充填の速度を速めるために、作動液によってはヒートパイプ等をドライアイスなどで冷却してもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図面の簡単な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る作動液充填密閉方法の実施例において、キャピラリーを使用しないヒートパイプ等への作動液の充填、密閉に使用するキャップとテーバーピンの正面図である。

【図2】図1に示すキャップにテーバー穴を明けた状態の縦断面図である。

【図3】図2に示す穴明けキャップにヒートパイプ等の本体を接合した状態の縦断面図である。

【図4】テーバーピン打ち込み装置へテーバーピンを供給する状態の、テーバーピン打ち込み装置下部及びテーバーピンを供給するテーバーピン供給用シリンダーの上部の部分図である。

【図5】図3に示すヒートパイプ等の本体のテーバー穴

に対して真空脱気及び作動液充填を行う状態の、テーバーピン打ち込み装置下部及びヒートパイプ等の本体上部の縦断面図である。

【図6】図3に示すヒートパイプ等の本体のキャップの、テーバー穴にテーバーピンを打ち込む状態の、テーバーピン打ち込み装置下部及びヒートパイプ等の本体上部の縦断面図である。

【図7】テーバー穴にテーバーピンを打ち込んだ状態の、ヒートパイプ等の本体上部の縦断面図である。

【図8】本発明に係るキャピラリーを使用しないヒートパイプ等の本体への作動液の充填、密閉する充填密閉装置の構成図である。

【図9】従来の密閉型熱移動体の構造を示す概略図である。

【符号の説明】

1. キャップ
2. テーバーピン
3. 作動液充填のためのテーバー穴
4. ヒートパイプ等の本体
5. リング状パッキング
6. テーバーピン供給用シリンダー
7. 打ち込み装置下部
8. テーバーピン保持用ゴムリング
9. 脱気用通路
10. 作動液充填通路
11. テーバーピン打ち込み用シリンダー
12. 真空ポンプ
13. バルブ
14. 作動液定量充填用シリンダー
15. サーボモーター又はステッピングモーター
16. バルブ
17. 作動液保持器
18. バルブ
19. エンドキャップ
20. 盲エンドキャップ
21. 注入用キャピラリーチューブ

【手続補正9】

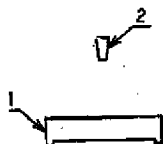
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

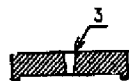
【補正方法】変更

【補正内容】

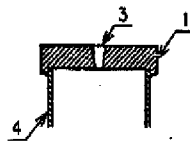
【図1】



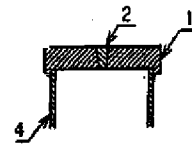
【図2】



【図3】

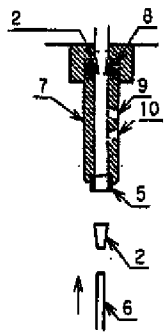


【図7】

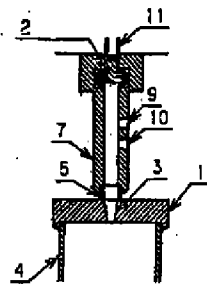




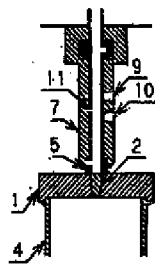
【図4】



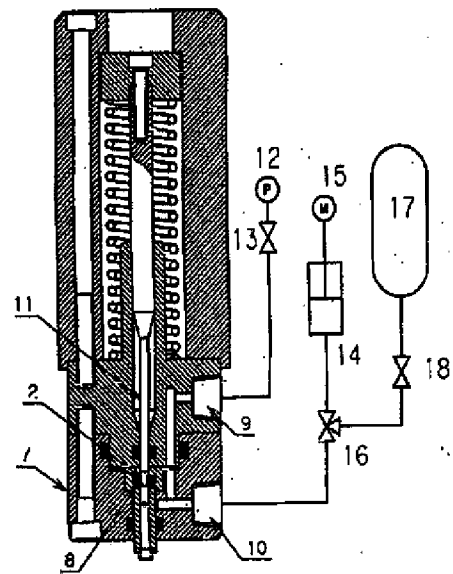
【図5】



【図6】



【図8】



【図9】

